УДК 637.56:66.046

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ТЕПЛОВОЙ ОБРАБОТКИ КАРПА С ПРИМЕНЕНИЕМ НИЗКОТЕМПЕРАТУРНОГО ТЕРМО-ВЛАЖНОСТНОГО РЕЖИМА

Бахтина Т.И.

ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», Воронеж, Россия (394036, г. Воронеж, пр. Революции, 19), e-mail: t_faleeva@mail.ru

Исследован процесс термо-влажностной обработки карпа с применением предварительной вакуумной упаковки. Установлены технологические потери массы в упакованных и неупакованных образцах карпа, обработанных с увлажнением теплоносителя и без увлажнения, а также в образцах, сваренных традиционным способом. Наименьшие технологические потери имели упакованные образцы, обработанные с увлажнением теплоносителя, а наибольшие были достигнуты в неупакованных образцах обработанных без увлажнения теплоносителя. Получена адиабатная зависимость продолжительности тепловой обработки образцов карпа от температуры. Отмечено, что с увеличением температуры продолжительность тепловой обработки сокращается для упакованных и неупакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя и без увлажнения.

Ключевые слова: животное сырье, полуфабрикат, вакуумная упаковка, термо-влажностная обработка, рабочие режимы.

INVESTIGATION OF HEAT TREATMENT OF CARP WITH LOW-TEMPERATURE THERMO-HUMIDITY CONDITIONS

Bahtina T.I.

"Voronezh State University of Engineering Technology," Voronezh, Russia (394036, Voronezh, Prospect Revolution, 19), e-mail: t_faleeva@mail.ru

The process of thermo-humidity treatment of carp with pre-vacuum packaging. Established process of mass loss in the packed and unpacked samples of carp treated with the wetting fluid and without moisture, as well as in samples cooked in the traditional way. The lowest process loss had packed the samples treated with a wetting fluid, and the highest were achieved in the unpackaged samples processed without wetting fluid. Submitted adiabatic dependence of the duration of heat treatment temperature of samples of carp. It is noted that with increasing duration of heat treatment temperature is reduced for the packaged and unpackaged samples treated with a wetting fluid and without humidification.

Key words: animal raw material, semi-finished product, vacuum packed, heat and humidity treatment, the operating modes.

Введение

Актуальным направлением развития отрасли организации питания является совершенствование процессов тепловой кулинарной обработки сырья, позволяющих минимизировать технологические потери полуфабрикатов и готовой продукции и одновременно обеспечивающих их более высокие качественные показатели. Это возможно при низкотемпературной тепловой обработке сырья с применением пароконвектомата, что позволяет сочетать заданную температуру и влажность в рабочей камере [1–4].

Материалы и методы

Карп, один из массовых объектов разведения прудовых рыб, отличается высоким содержанием белка, незаменимых аминокислот, ненасыщенных омега-3, 6- жирных кислот, витаминов (преимущественно жирорастворимых), а также богат макро- и микроэлементами (рис. 1) [5].

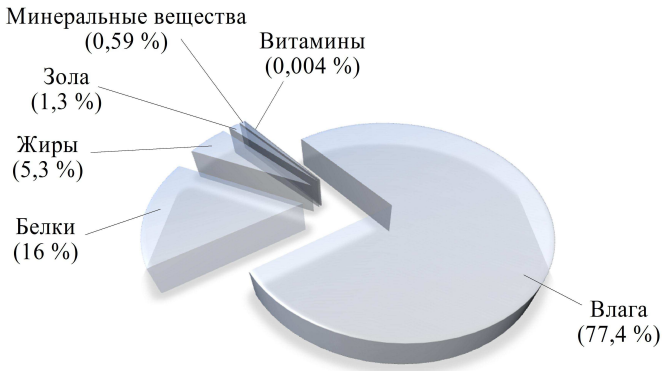


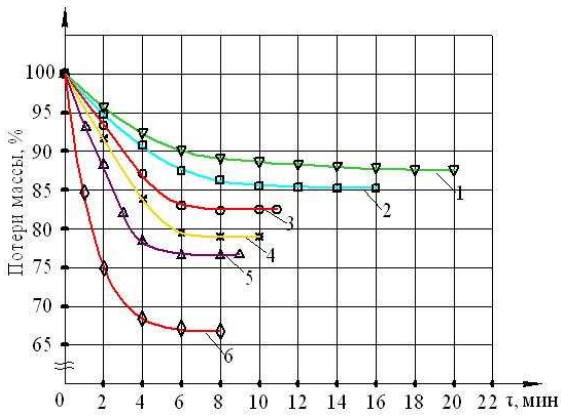
Рис. 1. Химический состав мяса карпа.

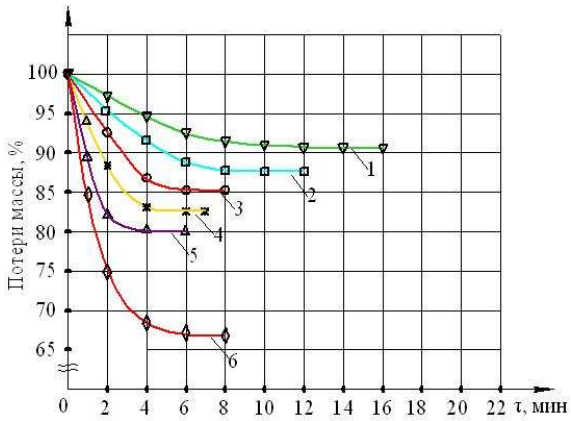
Объект исследований – филе карпа – предварительно упаковывали в вакуумные полимерные пакеты и подвергали термо-влажностной обработке в пароконвектомате в условиях регулирования температуры теплоносителя в рабочей камере аппарата в диапазоне температур 333–373 К, влагосодержание теплоносителя поддерживалось равным 100% [1; 2].

В образцах продукта в процессе термо-влажностной обработки контролировали степень кулинарной готовности с интервалом в 30 сек до достижения постоянной массы образцов при одновременном выделении ими постоянного количества сока. В качестве контроля исследовали образцы, обработанные при тех же температурных режимах без упаковки, а также образцы, сваренные традиционным способом.

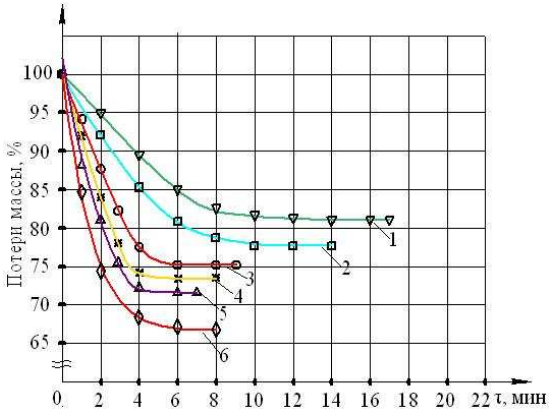
Обсуждение результатов

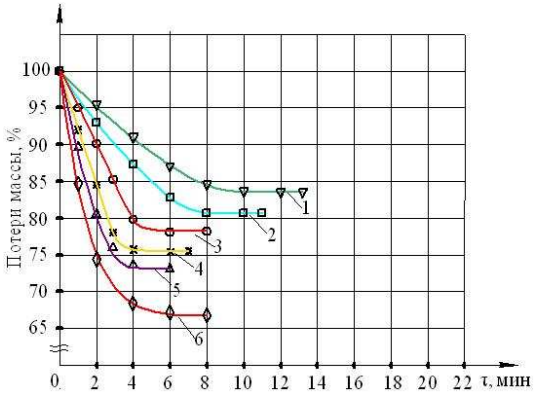
Экспериментально установлено, что в предварительно упакованных образцах, приготовленных с увлажнением теплоносителя, потери массы меньше, чем в образцах, обработанных без увлажнения, и составляют (рис. 2): 9,5–20,0% и 12,5–23,5% соответственно.





а б





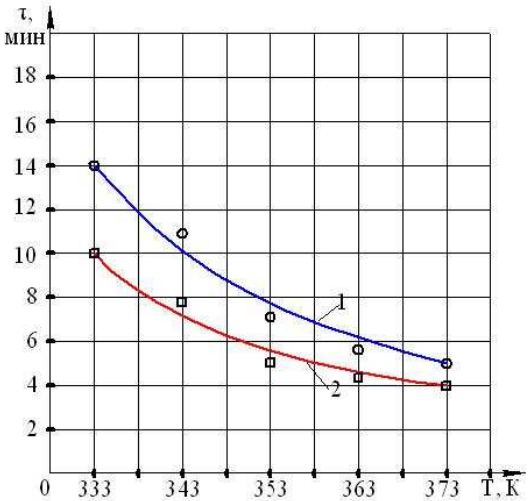
в г

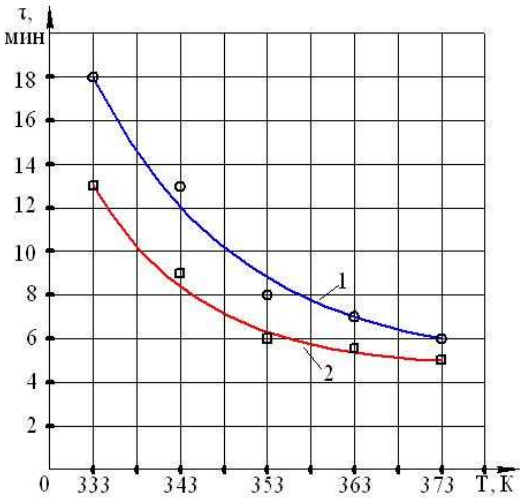
Рис. 2. Зависимость изменения массы упакованных (а, б) и неупакованных (в, г) образцов мяса карпа от продолжительности тепловой кулинарной обработки (при различных температурах):

а – упакованные образцы, обработанные без увлажнения теплоносителя;
б – упакованные образцы, обработанные с увлажнением теплоносителя;
в – неупакованные образцы, обработанные без увлажнения теплоносителя;
г – неупакованные образцы, обработанные с увлажнением теплоносителя;
1 – 333 К; 2 – 343 К; 3 – 353 К; 4 – 363 К; 5 – 373 К; 6 – обработка традиционным способом.

В неупакованных образцах, приготовленных с увлажнением теплоносителя, потери массы также меньше, чем в образцах, обработанных без увлажнения. Они составляют 16,0–26,5% и 18,5–28,5% соответственно. Потери массы в контрольном образце составили 33%. Таким образом, наименьшие технологические потери имели упакованные образцы, обработанные с увлажнением теплоносителя при 333 К.

В ходе исследований была установлена адиабатная зависимость продолжительности тепловой обработки мяса карпа от температуры (рис. 3).





а б

Рис. 3. Зависимость продолжительности тепловой обработки образцов мяса карпа (а – неупакованных, б – упакованных) от температуры:
1 – обработанных без увлажнения теплоносителя;
2 – обработанных с увлажнением теплоносителя.

Отмечено, что с увеличением температуры продолжительность тепловой обработки сокращается: с 13 до 5 минут (333 К; 373 К) – для упакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя; с 18 до 6 минут (333 К; 373 К) – для упакованных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя; с 10 до 4 минут (333 К; 373 К) – для неупакованных образцов, обработанных с увлажнением теплоносителя; с 14 до 5 минут (333 К; 373 К) – для неупакованных образцов, обработанных без увлажнения теплоносителя.

Заключение

Исследование сорбционных свойств растительных полисахаридных комплексов из плодов тыквы, шиповника, косточек винограда, арбуза, расторопши, грецкого ореха дает основание сделать вывод о перспективности их применения при проектировании и разработке пищевых систем энтеросорбирующего назначения. Технология создания пищевых продуктов с энтеросорбирующими свойствами требует комплексного подхода, позволяющего направленно регулировать ее функционально-технологические свойства и усиливающих целевую функцию продуктов.

Список литературы

1. Родионова Н.С., Попов Е.С., Фалеева Т.И. Применение низкотемпературного влажностного режима для тепловой обработки гидробионтов // Вестник РАСХН. – 2011. – № 6. – С. 75-78.

2. Родионова Н.С., Попов Е.С., Фалеева Т.И. Исследование влияния режимов тепловой кулинарной обработки на дегидратацию тканей гидробионтов // В мире научных открытий. – 2011. – № 7.2. – С. 1013-1020.

3. Родионова Н.С., Попов Е.С., Бахтина Т.И. Влияние режима тепловой обработки на показатели качества полуфабрикатов из кальмаров // Известия вузов. Пищевая технология. – 2012. – № 1. – С. 43-45.

4. Родионова Н.С., Попов Е.С., Бахтина Т.И. Исследование влияния различных режимов тепловой низкотемпературной обработки на микробиологическую безопасность полуфабрикатов из кальмаров // Пищевая промышленность. – 2012. – № 1. – С. 58-59.

5. Химический состав российских пищевых продуктов : справочник / под ред. И.М. Скурихина. – М., 2002. – 236 с.

Рецензенты

Кретов И.Т., д.тех.н., профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Кравченко В.М., д.тех.н., профессор кафедры машин и аппаратов пищевых производств ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий», г. Воронеж.

Попов В.М., д.тех.н., профессор, заведующий кафедрой электротехники, теплотехники и гидравлики ФГБОУ ВПО «Воронежская государственная лесотехническая академия», г. Воронеж.